УДК 51

Бугай Н. Р.,
Маришина А. А.
студенты
факультет «Физико-математический»
Воронежский государственный педагогический университет,
г.Воронеж

ТЕОРЕМЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРЕМ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. *При изучении алгебры и геометрии учитель и ученики часто встречаются с утверждениями, истинность которых определяется из нескольких положений теории путем доказательства. В математике их называют теоремами. В школьном курсе «теорема» — уже доказанное утверждение. Однако, при знакомстве с очередной теоремой сначала учитель, а потом и ученики снова доказывают ее. Это необходимо для того, чтобы актуализировать ранее изученные положения теории (в частности аксиомы), облегчить понимание изучаемого материала, развивать у учащихся личностные свойства, которые в дальнейшем помогут ему анализировать, сравнивать, прогнозировать различные ситуации, встречающиеся в современном мире.*

Ключевые слова: *теорема, математика, методика.*

Bugai N. R.,
Marishina A. A.
students,
faculty of Physics and mathematics»
Voronezh state pedagogical University, Voronezh

THEOREMS IN THE SCHOOL COURSE OF MATHEMATICS. METHODOLOGY OF STUDYING THEORIES IN THE SCHOOL COURSE OF MATHEMATICS

Abstract. *When studying algebra and geometry, the teacher and students often come across statements, the truth of which is determined from several positions of the theory by means of proof. In mathematics, they are called theorems. In the school course "theorem" is an already proven statement. However, when getting acquainted with the next theorem, first the teacher, and then the students, prove it again. This is necessary in order to update the previously studied provisions of the theory (in particular the axioms), to facilitate the understanding of the material being studied, to develop in students personal properties that will further help him analyze, compare, predict various situations encountered in the modern world.*

Keywords *theorem, mathematics, technique.*

Теоремой называется математическое предложение, истинность которого установлена с помощью доказательства.

Каждая теорема содержит в себе условие и заключение. «Вертикальные углы равны». Здесь «вертикальные углы» – условие, а «равны» – заключение теоремы.

Формулировке этой теоремы можно придать и условную форму, для которой характерно использование слов «если…, то…»

Формулировку теоремы, не использующую слов «если…, то…», называют категорической.

С точки зрения логики теорема представляет собой высказывание, часто в форме импликации или эквиваленции.

Среди теорем, представимых в виде импликации, выделяют такие частные виды, как «следствие» (доказывается с помощью одной теоремы), «лемма» (важна как ступень к доказательству другой теоремы), необходимое условие, достаточное условие. Среди теорем, представимых в виде эквиваленции, — необходимое и достаточное условие (истинны и прямое, и обратное утверждения).

В курсе геометрии наиболее распространены теоремы, логическая структура которых представлена в виде импликации или эквиваленции. Заключение и условие могут состоять из одного простого высказывания, тогда утверждение называют ***простым***, если же условие или заключение состоят из нескольких простых высказываний, то утверждение называют ***сложным***. Работа с такими теоремами предполагает выполнение учителем логико-математического анализа (ЛМА).

Логико-математический анализ теоремы включает:

- ***логический анализ***, который предусматривает раскрытие логической структуры предложения и способа его конструирования, т.е. выделение простых высказываний, из которых сконструировано данное, вида суждения и выделение логических связок, с помощью которых оно образовано, и их последовательности. (Наиболее часто используемые логические связки: «не», «и», «или», «если, то», «тогда и только тогда», «существует» и т.д.);
- ***математический анализ***, который раскрывает математическое содержание выделенных элементов структуры.

Теоремы школьного курса формулируются в основном в импликативной (условной, с использованием слов «если..., то...») и категоричной (утвердительной) формах. Для выделения структуры (условия, заключения...) целесообразно формулировать теорему в импликативной форме.

Перевод в импликативную форму облегчает учащимся выделение структуры теоремы, в частности условия и заключения.

Формулирование утверждений, обратных и противоположных данному, позволяет уточнить разъяснительную часть.

Профессиональный этап осуществляет учитель сам.

На этом этапе выполняется ЛМА теоремы, который позволит на уроке дать формулировку теоремы в символьной форме, если ученики готовы к этому. Во всяком случае, включение раздела «Элементы логики» в курс математики, а также ознакомление с ним в процессе изучения информатики, согласно образовательным стандартам, предполагает овладение учащимися старшей школы символьными записями утверждений.

Также на этом этапе учитель отбирает актуализируемые знания и умения для введения как формулировки теоремы, так и доказательства, выделяет идею (идеи) доказательства.

Подготовительный этап включает следующие подэтапы:

- актуализация знаний и умений, выделенных на профессиональном этапе;
- мотивация необходимости изучения факта;
- подведение к теоретическому факту.

Эти три подэтапа часто осуществляются на уроке одновременно. Как и при работе с понятием, они могут быть реализованы через демонстрацию использования факта в окружающем мире.

Также может быть предложена предметная проблемная ситуация через возможность решения какой-либо задачи, если было бы истинно утверждение (теорема).

Конечно, возможны и другие приемы мотивации (формирования УУД «смыслообразование») и подведения к теоретическому факту.

Основной этап:

- формулировка теоремы. Работа с формулировкой, как и с определением понятия. На этом этапе также целесообразно обсудить с учащимися, к каким видам теорем относится утверждение, если ученики с ними знакомы. Так, для теоремы о сумме смежных углов условие «углы смежные» является достаточным условием (признаком) для условия. А условие «сумма углов равна 180°» является необходимым (свойством) для условия «углы смежные». (Подробнее о необходимых и достаточных условиях, признаках и свойствах, ознакомлении с ними учащихся будет рассмотрено в теме об элементах логики);

- перевод из категорической формы в импликативную, если необходимо;
- выделение условия и заключения;
- мотивация необходимости доказательства. Например, при введении суммы углов треугольников после выполнения практической работы на подготовительном этапе учитель сообщает, что мы узнали про сумму углов только для нескольких треугольников, а их бесконечно много. Кроме того, могут быть и другие погрешности, поэтому следует обосновать строго для всех треугольников, а это возможно, только применяя доказательство;
- анализ условия и заключения;
- поиск способа доказательства. Составление схемы доказательства или образца доказательства.

Поиск способа доказательства может быть организован по-разному. Он может быть осуществлен уже на подготовительном этапе при подведении к теоретическому факту.

Использованные источники

1. Груденов Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики. – М.: Просвещение, 1990. – 223 с.

2. Далингер В. А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений: кн. для учителя. – М. : Просвещение, 2006. – 256 с.

3. Метельский Н. В. Дидактика математики: Общая методика и ее проблемы: Учеб. пособие для вузов. — Мн.: БГУ им. В. И. Ленина, 1982. – 256 с.